

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-311485**

(43)Date of publication of application : **26.11.1996**

(51)Int.Cl.

C11C 3/00
A21D 2/16
A23D 7/015
A23D 9/007
A23G 1/00
A23G 3/00
A23G 9/02
A23L 1/24
C11C 3/06

(21)Application number : **08-129107**

(71)Applicant : **LODERS CROKLAAN BV**

(22)Date of filing : **25.04.1996**

(72)Inventor : **CAIN FREDERICK WILLIAM
MCNEILL GERALD PATRICK
MOORE STEPHEN RAYMOND**

(30)Priority

Priority number : **95 95302942** Priority date : **28.04.1995** Priority country : **EP**

(54) TRIGLYCERIDE RICH IN POLYUNSATURATED FATTY ACID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a triglyceride compsn. which is stable to oxidation and is good for health by selecting a specific triglyceride compsn. derived from at least two specific long-chain polyunsatd. fatty acids.

SOLUTION: This compsn. contains at least two 20C or higher long-chain polyunsatd. fatty acids L1 and L2, each having at least three unsatd. bonds. The content of L1 is 20 wt.% or higher; that of L2 is the next highest; and the wt. ratio of L1/L2 is 2 or higher. The compsn. also contains a 2-12C or a 20-24C satd. fatty acid in a content of 2 wt.% or higher, pref. 5 wt.% or higher, still pref. 15 wt.% or higher, esp. pref. 30 wt.% or higher while not more than 10 wt.% 16-18C satd. fatty acid, while 5 wt.% or higher, pref. 10 wt.% or higher, still pref. 20 wt.% or higher, of the 2-12C or 20-24C satd. fatty acid residues is bonded on a triglyceride molecule in which at least L1 and/or L2 is present. Pref., the content of L1 is 30 wt.% or higher and the wt. ratio of L1/L2 is 3 or higher.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-311485

(43)公開日 平成8年(1996)11月26日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 1 C	3/00		C 1 1 C	3/00
A 2 1 D	2/16		A 2 1 D	2/16
A 2 3 D	7/015		A 2 3 G	1/00
	9/007			3/00
A 2 3 G	1/00			9/02
審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 30 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-129107

(22)出願日 平成8年(1996)4月25日

(31)優先権主張番号 9 5 3 0 2 9 4 2 . 8

(32)優先日 1995年4月28日

(33)優先権主張国 イギリス (G B)

(71)出願人 593048722

ロダース・クロックラン・ビー・ブイ
オランダ国、ウォーマービール、ザアンデ
イーケルウェグ 36

(72)発明者 フレデリック・ウィリアム・ケイン

オランダ国、2271・ブイエル・ブールパー
グ、ディーアール・ブルッケルストラート
12

(72)発明者 ジェラルド・パトリック・マクニール

英国、ラシュデン・エヌエヌ10・9エルゼ
ット、リンフォード・ウェイ 32

(74)代理人 弁理士 山崎 行造 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポリ不飽和脂肪酸に富んだトリグリセリド

(57)【要約】

【課題】 高い酸化安定性、より健康的であること、低いカロリー、構造化特性、及び消化性のような多くの利点を示す脂肪組成物を提供する。

【解決手段】 少なくとも2種の長鎖ポリ不飽和脂肪酸 L₁ 及び L₂ を含み、そのうちの一方は少なくとも20重量%の量で存在し、かつ L₁ : L₂ の重量比率は少なくとも2であるトリグリセリドであって、前記トリグリセリドは少なくとも2重量% 2~12及び/又は20~24個の炭素原子を有する飽和脂肪酸も含み、一方、前記トリグリセリド組成物は10重量%より多くの16~18個の炭素原子を有する飽和脂肪酸を含まず、飽和 C₂ ~ C₁₂ 又は C₂₀ ~ C₂₄ 脂肪酸残基の少なくとも5重量%は少なくとも L₁ 及び/又は L₂ が存在するトリグリセリド分子上で結合している、トリグリセリド。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2種の長鎖ポリ不飽和脂肪酸 L_1 及び L_2 を含み、 L_1 と L_2 の両方が少なくとも3つの不飽和を有し、それぞれは少なくとも20の炭素原子を有し、それから L_1 は最も豊富であり L_2 は2番目に豊富である、トリグリセリド組成物であって、前記トリグリセリド組成物は少なくとも20重量%の L_1 を含み、かつ $L_1 : L_2$ の重量比率は少なくとも2であり、また前記トリグリセリド組成物は少なくとも2重量%、好ましくは少なくとも5重量%、より好ましくは少なくとも15重量%、最も好ましくは少なくとも30重量%の、2~12及び/又は20~24個の炭素原子を有する飽和脂肪酸を含み、一方、前記トリグリセリド組成物は10重量%より多くの16~18個の炭素原子を有する飽和脂肪酸を含まず、飽和 C_{12} ~ C_{24} 脂肪酸残基の少なくとも5重量%、好ましくは少なくとも10重量%、最も好ましくは少なくとも20重量%は少なくとも L_1 及び/又は L_2 が存在するトリグリセリド分子上で結合している、トリグリセリド組成物。

【請求項2】 L_1 の量が30重量%よりも多かつ重量比 $L_1 : L_2$ は少なくとも3である、請求項1のトリグリセリド組成物。

【請求項3】 L_1 の量が少なくとも40重量%でありかつ重量比 $L_1 : L_2$ は少なくとも3.5である、請求項1又は2のトリグリセリド組成物。

【請求項4】 C_{16} ~ C_{18} 飽和脂肪酸濃度が8重量%より低く、特に5重量%より低い、請求項1乃至3のいずれか1請求項のトリグリセリド組成物。

【請求項5】 L_1 がDHA (= $C_{22:6}$) である、請求項1乃至4のいずれか1請求項のトリグリセリド組成物。

【請求項6】 L_2 がEPA ($C_{20:5}$) である、請求項1乃至5のいずれか1請求項のトリグリセリド組成物。

【請求項7】 L_1 がEPAであり、 L_2 がDHAである、請求項1乃至6のいずれか1請求項のトリグリセリド組成物。

【請求項8】 トリグリセリドのブレンドであって、0.3~95重量%の請求項1乃至7のいずれか1請求項のトリグリセリド、及び99.7~5重量%の補完的脂肪であって、前記請求項1乃至7のいずれか1請求項のトリグリセリドの10℃での固体脂指数(solid fat index) (N_{10}) よりも少なくとも5%大きい又は少なくとも5%小さい N_{10} を有する脂肪、を含むトリグリセリドのブレンド。

【請求項9】 5~80重量%、特に20~70重量%の請求項1乃至7のいずれか1請求項のトリグリセリド、及び95~20重量%、特に80~30重量%の補完的脂肪とからなる、請求項8のブレンド。

【請求項10】 補完的脂肪が、20℃において15より大きい固体脂含有率 (NMR-パルス法・安定化せ

ず)、好ましくは20℃において20より大きい固体脂含有率を有する、請求項8又は9のブレンド。

【請求項11】 補完的脂肪が、カカオ脂同等物、カカオ脂、パーム油又はそれらのフラクション、パーム核油又はそれらのフラクション、前記脂肪又はフラクションのエステル交換混合物、又はそれらの硬化された成分から選択され、或いはヒマワリ油、高オレインヒマワリ油、大豆油、菜種油、綿実油、サフラワー油、高オレインサフラワー油、とうもろこし油、又はMCT油のような液体油から選択される、請求項8乃至10のいずれか1請求項のブレンド。

【請求項12】 ブレンドが、5℃において0~85、好ましくは10~70、最も好ましくは20~60の固体脂含有率 (NMR-パルス法; 安定化せず) を示し、35℃において30未満、好ましくは20未満、最も好ましくは5未満の固体脂含有率を示す、請求項8乃至11のいずれか1請求項のブレンド。

【請求項13】 有効量の、天然又は合成のトコフェロール、BHT、BHA、ラジカル掃去剤、酸化防止特性を有する酵素から成る群から選択される酸化安定剤を含む、請求項1乃至12のいずれか1請求項のトリグリセリド組成物又はそれらを含むブレンド。

【請求項14】 スプレッド、マーガリン、クリーム代替物、幼児食、チョコレート、菓子、ベーカリー製品、ソース、アイスクリーム、アイスクリームコーティング、チーズ、スープ、マヨネーズ、ドレッシング、腸溶性又は非経口的製品のような、脂肪相を含む食品であって、脂肪相が請求項1~13の脂肪を含む食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポリ不飽和脂肪酸に富んだトリグリセリドに関する。

【0002】

【従来の技術】 欧州特許第265699号によれば、脂肪が、2-位において特定量の C_8 ~ C_{14} 脂肪酸残基を有し、かつ C_{18} 又はより高級の脂肪酸の残基が1, 3-位において結合しているトリグリセリドから成る場合、優れた消化性と吸収性を有する脂肪が得られる。 C_{18} 又はより高級の脂肪酸の典型的例は、アラキドン酸、エイコサペンテン酸、及びドデカヘキセン酸のようなポリ不飽和脂肪酸である。しかしながら、脂肪中において飽和脂肪酸残基と少なくとも2つの異なる長鎖ポリ不飽和脂肪酸残基とを組み合わせた脂肪組成物については何も開示されていない。国際公開パンフレットWO 90/04012には、1, 3-位において飽和 C_8 / C_{10} 脂肪酸残基を含み、同時に2-位においてポリ不飽和脂肪酸残基 (特にDHA) を含むトリグリセリドが、特に腸溶性又は非経口的目的において、好ましい栄養学的特性を有することが記載されている。しかしながら、ここでも、脂肪中において特定量の飽和脂肪酸残基と2つの

異なる不飽和脂肪酸残基を含む脂肪組成物は開示されていない。

【0003】国際公開パンフレットWO 94/00044から、未硬化魚油を含む脂肪ブレンドがかなりの健康面での利点を有することが知られている。魚油はしばしばかなりの量の2種の異なるポリ不飽和脂肪酸、例えば、DHA及びEPAを含む。しかしながら、魚油は、低い酸化安定性（例えば、環境温度での貯蔵中に風味の変化として知覚される）のような多くの欠点を有することも知られている。さらに、魚油は構造化特性(structuring properties)を有しておらず、そのため、食品中における脂肪の使用を可能にするのに望ましい性能を脂肪組成物に与えるために構造化剤が必要とされる脂肪組成物において魚油を使用するのが難しくなる。

【0004】Bioscience Biotechn. Biochem. 57 (12) 1993, 2202~2204頁のEndo c. sから、サーディン油へのミリスチン酸基の組み入れがわずかに改善された酸化速度を有する生成物をもたらすが、サーディン油へのステアリン酸の組み入れが酸化速度にほとんど影響を与えないことが知られている。飽和脂肪酸のこの組み込みは、カンジダ・シリンドラセア(*Candida cylindracea*) 又はリポジム(lipozyme)を酵素として使用して、酵素プロセスによって行われる。約8%のDHA及び12%のEPAを有するサーディン油から出発して、長鎖ポリ不飽和脂肪酸の総量が減少した生成物(C_{14:0}が組み入れられた場合約11%、ステアリン酸が組み入れられた場合約17.5%)が得られることが教示されている。

【0005】従って、上述の文献は、少なくとも2%の飽和C₂~C₁₂又はC₂₀~C₂₄脂肪酸と組み合わせられた少なくとも20重量%の最も豊富な長鎖ポリ不飽和脂肪酸を含むトリグリセリドを開示していない。

【0006】米国特許第5,151,291号には、EPAに富みさらに「高級脂肪酸残基(higher fatty acid residues)」も含むトリグリセリドが開示されている。高級脂肪酸残基は少なくとも14個の炭素原子を有する飽和脂肪酸として定義されているが、DHAのそのようなものとして考えられた。得られた生成物は、マーガリン脂肪として適切であるためには、高いEPA濃度と高い融点を結合させなければならない。上記の要件のために、トリグリセリド生成物は、少なくとも2%の飽和C₂~C₁₂又はC₂₀~C₂₄脂肪酸をトリグリセリド中に存在させながら、20%より多くの最も豊富な長鎖ポリ不飽和脂肪酸の濃度を2番目に豊富な長鎖ポリ不飽和脂肪酸の存在とを2より大きいこれら2つの長鎖ポリ不飽和脂肪酸(LC PUFA)の比率で組み合わせるものでは決していない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、比較的多量のポリ不飽和脂肪酸の存在による有利な効果を保持しながら、公知の脂肪組成物の欠点を克服できる脂肪組成物が存在するかどうかを目的とするために研究を行っ

た。この研究は新規な脂肪の発見をもたらした。この新規な脂肪は以下の好ましい製品特性を組み合わせる：本発明の新規な脂肪は、同じ組成を有するが、本発明の濃度の存在する飽和脂肪酸を含まないトリグリセリドよりも良好な酸化安定性を示す；本発明の新規な脂肪は、特に幼児によって消費されるとき、脳の発達に対して良好である。この効果は、本発明の脂肪中のドデカヘキセン酸(DHA)の比較的高い濃度による；本発明の新規な脂肪は、比較的高い濃度のエイコサペンテン酸(EPA)も含み、EPAの心臓病に対する効果により、本発明の脂肪はより健康的である；本発明の新規な脂肪はより低い熱発生挙動を示す。これは、これは短鎖飽和脂肪酸の存在によるものであり、短鎖飽和脂肪酸は本発明の脂肪の分子量を減少させそれによって同時にそのカロリー含有率を減少させる。ペヘン酸のような長鎖飽和脂肪酸を含む脂肪は、人体による脂肪の吸収が少なく、従って、減少した消化性を示す；本発明の新規な脂肪は、飽和脂肪酸を含まない脂肪よりも良好な構造化特性を示す；本発明の新規な脂肪は、エステル交換反応、特に酵素によるエステル交換の結果として得ることができ、それによって公知の脂肪よりも良好なトリグリセリド分布を有する脂肪が得られる。同時に、本発明の脂肪は三飽和トリグリセリドをほとんど含んでいないので、改善された溶解挙動を示す；本発明のエステル交換脂肪はポリ不飽和脂肪酸のより良好な消化を与える。なぜならば、短い又は中程度の長さの脂肪酸とのエステル交換の結果として、三ポリ不飽和トリグリセリドが本発明の脂肪中にほとんど存在しないからである。

【0008】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、上述の有利な効果の1つ以上を示す新規な脂肪に関する。本発明の新規な脂肪はトリグリセリド組成物によって表わすことができ、少なくとも2種の長鎖ポリ不飽和脂肪酸L₁及びL₂を含み、L₁とL₂の両方が少なくとも3つの不飽和を有し少なくとも20の炭素原子を有し、それからL₁は最も豊富でありL₂は2番目に豊富であり、前記トリグリセリド組成物は少なくとも20重量%のL₁を含み、かつL₁:L₂の重量比率は少なくとも2であり、また前記トリグリセリド組成物は少なくとも2重量%、好ましくは少なくとも5重量%、より好ましくは少なくとも15重量%、最も好ましくは少なくとも30重量%の、2~12及び/又は20~24個の炭素原子を有する飽和脂肪酸を含み、一方、前記トリグリセリド組成物は10重量%より多くの16~18個の炭素原子を有する飽和脂肪酸を含まず、飽和C₂~C₁₂又はC₂₀~C₂₄脂肪酸残基の少なくとも5重量%は少なくともL₁及び/又はL₂が存在するトリグリセリド分子上で結合している。

【0009】

【発明の実施の形態】好ましい脂肪は、L₁の量が30重量%よりも多くかつ重量比L₁:L₂は少なくとも3で

ある請求項2のトリグリセリド、又は L_1 の量が少なくとも40重量%でありかつ重量比 $L_1 : L_2$ は少なくとも3.5である請求項3の組成物である。

【0010】最も好ましい $C_2 \sim C_{12}$ 飽和脂肪酸は、酢酸、酪酸、オクタン酸、及びラウリン酸である。比較的低濃度の $C_{16} \sim C_{18}$ 飽和脂肪酸を有する脂肪が得られることが判明した。 $C_{16} \sim C_{18}$ 飽和脂肪酸濃度が8重量%より低いのが有利であり、5重量%より低いのが特に有利である。

【0011】最も豊富なポリ不飽和脂肪酸 L はDHA (= $C_{22:6}$)であるのが好ましい。2番目に豊富なポリ不飽和脂肪酸はEPA ($C_{20:5}$)であるのが有利である。 $L_1 = \text{EPA}$ で $L_2 = \text{DHA}$ のとき、非常に有用なトリグリセリドが得られる。

【0012】少なくとも5重量%、好ましくは少なくとも10重量%、最も好ましくは少なくとも20重量%の飽和 $C_2 \sim C_{12}$ 又は $C_{20} \sim C_{24}$ 脂肪酸残基が少なくとも L_1 及び/又は L_2 が存在するトリグリセリド分子上で結合している場合、最良の酸化安定性が得られることが判明した。

【0013】本発明のトリグリセリドはそのまま食品中で使用できる。しかしながら、使用の前に本発明の新規な脂肪をブレンドするのも非常に適している。従って、本発明の一部は、0.3～95重量%の請求項1乃至7のトリグリセリド、及び99.7～5重量%の補完的脂肪であって、請求項1乃至7のトリグリセリドの10℃での固体脂指数(solid fat index) (N_{10})よりも少なくとも5%大きい又は少なくとも5%小さい N_{10} を有する脂肪、を含むトリグリセリドのブレンドである。

【0014】上記のブレンドは、5～80重量%、特に20～70重量%の請求項1乃至7のトリグリセリド、及び95～20重量%、特に80～30重量%の補完的脂肪とから適宜なることができる。

【0015】多くの種類の補完的脂肪を使用することができた。しかしながら、20℃において15より大きい固体脂肪含有率(NMR-パルス法; 安定化せず(n.s.と略す))を有する補完的脂肪を使用するのが好ましく、20℃において20より大きい固体脂肪含有率を有する補完的脂肪を使用するのがより好ましい。 N -値は、60℃で5分、0℃で60分、測定温度で30分の温度条件にさらされた脂肪について測定した。

【0016】本発明のブレンドに対して非常に有用な補完的脂肪は、カカオ脂同等物、カカオ脂、パーム油又はそれらのフラクション、パーム核油又はそれらのフラクション、前記脂肪又はフラクションのエステル交換混合物、又はそれらの硬化された成分から選択でき、或いはヒマワリ油、高オレインヒマワリ油、大豆油、菜種油、綿実油、サフラワー油、高オレインサフラワー油、とうもろこし油、MCT油、又は魚油のような液体油から選択できる。

【0017】このようにして得られたブレンドは、5℃において0～85、好ましくは10～70、最も好ましくは20～60の固体脂肪含有率(NMR-パルス法; 安定化せず)を示し、35℃において30未満、好ましくは20未満、最も好ましくは5未満の固体脂肪含有率を示す。

【0018】本発明の脂肪は既に改善された酸化安定性を有しているが、本発明のブレンドが有効量の、天然又は合成のトコフェロール、その他の天然酸化防止剤、BHT、BHA、ラジカル掃去剤、酸化防止特性を有する酵素から成る群から選択される酸化安定剤を含むとき、酸化安定性をさらに改善できることが判明した。有効量は(脂肪に基づいて)100 ppm から5重量%の範囲内であり。

【0019】本発明の一部は、また、スプレッド、マーガリン、クリーム代替物、幼児食、チョコレート、菓子、ベーカリー製品、ソース、アイスクリーム、アイスクリームコーティング、チーズ、スープ、マヨネーズ、ドレッシング、腸溶性又は非経口的製品のような、脂肪相を含む食品であり、脂肪相が請求項1～13の脂肪を含むものである。

【0020】本発明の脂肪は、純粋なトリグリセリドを調製し、それらを必要な比率でブレンドすることによって得られる。しかしながら、本発明のブレンドの非常に有用な調製方法は、(未硬化の)魚油と飽和脂肪酸のエステル交換である。このエステル交換は酵素を使用して行うことができる。そのような場合においては、長鎖ポリ不飽和脂肪酸に対して飽和脂肪酸よりも特異性を示す酵素か、又は1つの長鎖ポリ不飽和脂肪酸に対してもう1つの長鎖ポリ不飽和脂肪酸よりも優先性を示す酵素を適用できる。

【0021】本発明の実施例I中において、本発明の新規な脂肪の調製のためのもう1つの可能なエステル交換方法を記載した。この方法によれば、魚油に初めにリパーゼの存在下にグリセロリシス(glycerolysis)にさらす。得られた粗反応生成物は長鎖ポリ不飽和脂肪酸に富んでいる。この粗生成物を、飽和脂肪酸に富んだ脂肪を使用してエステル交換を行うことによって、トリグリセリドに再転化する。

【0022】本発明の新規な脂肪を製造するためのその他の方法はその他の実施例によって説明する。

【0023】使用した略号とそれらの説明のリスト
w f (ツナ) f = ツナ f = 少なくとも35%のDHAを有する、低温溶媒分別によって得られた半精製ツナ(tuna)油のオレインフラクション。

(BOO) s = 高オレインヒマワリ油とベヘン酸の酵素によりエステル交換されたブレンドのステアリンフラクション。

f h P O = 完全に硬化されたパーム油。

C C B = カカオ脂

50 P O f 3 7 = 融点37℃の部分的に硬化され

たパーム油オレインフラクション。

CN= やし油(coconut oil)。

CNs= やし油ステアリンフラクション。

nPOm= 湿式分別されたパーム油中間フラクション。

df(PO)f= 乾式分別されたパーム油オレインフラクション。

HS1=ハードストック=完全に硬化されたパーム油と完全に硬化されたパーム核オレインフラクションの化学的にエステル交換されたブレンドのステアリンフラクション。

SF= ヒマワリ油。

PO= パーム油。

in= エステル交換された。

【0024】

【実施例】

実施例I

メンハーデン(menhaden)油(第1表中に与えられている*

第1表 脂肪酸組成物(wt%)

	C14:0	C16:0	C16:1	C16:n	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C18:4	
元の油	8.3	19.6	11.9	6.5	3.4	12.4	1.3	1.5	2.5	
富化された油	0.3	4.3	6.7	3.8	1.5	16.9	1.8	1.7	3.5	
硬化された高エルカ酸菜種油(HEAR油)	0.0	3.3	0.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
88%富化された魚油+12%の硬化されたHEAR油	0.3	4.2	5.9	3.3	5.6	14.9	1.6	1.5	3.1	
	C20:0	C20:1	C20:5	C20:n	C22:0	C22:1	C22:5	C22:6	C20:n	C24:0
元の油	0.8	0.3	14.5	3.6	0.0	0.3	2.5	6.5	1.3	0.0
富化された油	1.0	2.8	28.1	6.8	0.0	0.0	5.6	13.6	1.9	0.0
硬化された高エルカ酸菜種油(HEAR油)	8.9	0.0	0.0	0.0	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
88%富化された魚油+12%の硬化されたHEAR油	1.9	2.5	24.7	6.0	5.9	0.0	4.9	12.0	1.7	0.3

【0026】実施例II

第2表に示した組成を有する半精製されたツナ油に対して、Holman R. T.らの“Progress in the chemistry of fats and other lipids”第3巻、1995年、に記載されている条件下に、ツナ油1kg当たり4リットルのアセトンを使用して、-70℃での低温溶媒分別を行って、油をDHAとEPAについて富化した。アセトンの除去後、第2表に示す組成を有するツナ油のオレインフラクション(=wf(ツナ)f)を得た。このフラクション

*組成)をグリセロールとシュードモナス・セパシア(*Pseudomonas cepacia*)リパーゼの存在下に37℃において反応させることによって、C20:5及びC22:6に富んだ魚油を調製した。油のグリセロールに対する比率は3(重量/重量)であり、リパーゼの量は油に基づいて1重量%であった。5重量%の水がグリセロール中に存在した。48時間後、100℃まで加熱することによって反応を止め、グリセロールを反応混合物から分離した。部分グリセリドと遊離の脂肪酸(FFA)をシリカ上に吸着させることによってグリセリドフラクションからトリグリセリドを分離して、第1表に示す組成の富化された油を得た。この油を硬化された高エルカ酸菜種油(第1表中の組成)とリパーゼ触媒(リゾムコル・ミエヘイ(*Rhizomucor miehei*))を使用してエステル交換して、第1表中に与えられている組成を有する最終生成物油を得た。上記の全てのプロセスは油の劣化を防ぐために窒素雰囲気中で行った。

【0025】

【表1】

を窒素雰囲気下冷凍室に保存した。

【0027】酵素によるエステル交換のための全ての成分を少なくとも1時間環境温度で保存した。全ての油は液体油として使用した。ツナ油オレインフラクションに対して400ppmの酸化防止剤(BHT)を添加した。

【0028】ツナ油オレインフラクションを幾つかの部分に分割した。その後、液体の補完的脂肪を各々のツナ油オレインフラクションに添加し、混合した。炭素数とFAME(Fatty Acid Methyl Ester)分析(脂肪酸残基

をメチルエステルに転化した後ガスクロマトグラフィー分析を行う方法)用にサンプルを採取した。酵素によるエステル交換のために、1、3-特異性リパーゼ(リゾムコル・ミエハイ)を使用した。リパーゼを混合された油に40:1の油:リパーゼ重量比率で添加した。窒素ブランケットで混合物を覆って油の劣化を防いだ。反応混合物を磁気攪拌されているヒートブロック(heatblock)に入れ、温度を60℃に調節した。96時間後反応を止めた。

【0029】サンプルをアルミナカラムを通して清掃し、FFA、モノ及びジグリセリドを除去した。リパーゼ処理の前後のサンプルについてGC(ガスクロマトグラフィー)により炭素数及びFAME分析を行った。

【0030】2つの方法を使用して、少なくとも5%のC2~C12及び/又はC20~C24がL1及び/又はL2を有するトリグリセリド分子上において結合したことを証明した。第1の方法は計算を含み、トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合される最大量を与える。分析的方法を含む第2の方法は、同じトリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合される最小量についてある程度の情報を与える。

【0031】統計的プログラムを使用して、トリグリセリド分子中の脂肪酸のランダム化された分布に基づいて炭素数を計算した。このプログラムは、パーム油ステアリン/パーム核ステアリンからの標準的エステル交換脂肪混合物に対する(ランダムな)化学的エステル交換のFAMEの結果を使用し、計算された炭素数のプロファイルと測定された炭素数のプロファイルと比較することによって、チェックした(第3表を参照のこと)。その*

75/25 w f (ツナ) f /トリブチリン(tributyrin)
75/25 w f (ツナ) f /トリカプリン(tricaprin)
75/25 w f (ツナ) f / (BOO) s
75/25 w f (ツナ) f / f h P O (=比較例)。

【0034】トリブチリン、トリカプリン、(BOO)s、及びf h P Oの組成は第2表に与えられている。

【0035】上述の方法に従って実験を行った。実験は96時間後に止めた。ブレンドとエステル交換ブレンドの炭素数とFAMEを決定した。FAME分析の結果を第4表に示す。炭素数分析の結果を第5表に示す。

【0036】トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2※40

A: 75/25 w f (ツナ) f /トリブチリン
B: 75/25 w f (ツナ) f /トリカプリン
C: 75/25 w f (ツナ) f / (BOO) s
D: 75/25 w f (ツナ) f / f h P O (比較例)。

【0038】トリブチリン、トリカプリン、(BOO)s、及びf h P Oは実施例Iと同じである(第2表を参照のこと)。

【0039】実施例IIに記載した方法に従って実験を行った。リパーゼ処理の前に、このツナオレインフラクションをアルミナ処理して、FFA、モノ及びジグリセリド

*差は非常に小さかったので、プログラムは正しい結果を与えるものと結論付けた。その後、本発明に従う酵素によるエステル交換も試験した。酵素によりエステル交換された生成物のFAMEと炭素数を測定した。測定された炭素数は計算された炭素数に等しく、差は非常に小さいものであった。この理由により、本発明者らは、酵素によるエステル交換はトリグリセリド分子中において脂肪酸のランダムな分布をもたらすと結論付けた。ランダム化されたエステル交換生成物中においては、トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の量を計算することが可能である。

【0032】第2の方法は分析的方法である。特定量の不飽和を有する2部のサンプル(バンドa及びバンドb)を銀イオンHPLC(Silver-ion HPLC)を使用して回収した。バンド(band)Aは約6~9の不飽和を有しており、バンドBは9~18の不飽和を有していた。2つのバンドのトリグリセリドについてFAMEと炭素数の分析を行った。これらのFAME分析から、統計的プログラムを使用して炭素数を計算した。この炭素数は計算された炭素数に等しかった。これらの分析と計算から、トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の最小量を計算することが可能である。ただ2つの分析されたバンドより多くのサンプルが存在するので、実際の量はさらに高いだろう。

【0033】エステル交換の実験は以下のブレンドについて行った:

※2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の計算量の結果を第6、7、及び8表に示す。トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の分析量の結果を第9表に示す。

【0037】実施例III

エステル交換の実験を以下のブレンドについて行った:

ドを除去した。実験は96時間後に止めた。トリブチリン、トリカプリン、及び(BOO)sの反応混合物の分析を行った。これら全ての分析の結果を第10及び11表に示す。反応混合物の一部をアルミナカラムを使用して再び清掃して、FFA、モノ及びジグリセリド、及び酸化された物質を除去した。この清掃された材料を1/99の

比率で快い匂い(bland smell)を有するパーム油オレインフラクションと混合した。これを環境温度で3日間貯蔵し、パネルが評価した。得られた異なる生成物に関するパネルの結果は以下の通りである。

【0040】パネルは魚の匂いについてサンプルをランク付けするように要請された。

【0041】

C	B	A	D
C	B	A	D
C	A	B	D
B	C	A	D

最も弱い風味 -----> 最も強い風味。

【0042】全てのパネルが、Dからの生成物が最悪であり、その他はそれよりもはるかに良好であるという点で一致した。従って、本発明のサンプル(A、B、及びC)は全て比較例(D)よりも良好であった。

【0043】トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の計算量の結果を第12、13、及び14表に示す。トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の分析量の結果を第15表に示す。

【0044】実施例IV

魚油濃縮物を以下の方法に従って製造した。

【0045】1. ツナ油の化学的加水分解

Ratnayake ら (Fat Sci. Tech. 90 10 1988 第381 頁) から採用された方法。

【0046】47gの水酸化カリウムペレット、260 mlのエタノール(96%)、及び88 mlの脱イオン水の混合物と、ツナ油(200 g)を窒素雰囲気下1時間還流させた。鹸化された混合物を500 mlの水で希釈し、非鹸化物質をヘキサンで抽出した(100ml×3回)。水性層を1 M HClの500 mlで中和した。遊離の脂肪酸をヘキサン中に抽出した(100 ml×3回)。蒸発によりヘキサンを除去した。

【0047】2. ツナ酸(Tuna acids)の尿素分別

Robles Medina らのJAOCs 第72巻 第5号(1995)から採用された方法。

【0048】脂肪酸(100 g)を、400 gの尿素と800 mlのエタノールの高温(60℃)溶液に攪拌しながら添加した。混合物を1時間攪拌した後、温度を1℃/時間の割合で4℃まで下げ、その温度で混合物を16時間保持した。混合物を分別してステアリンフラクションを除去した。蒸発によってオレインフラクションからエタノールを除去した。オレインを250 mlのヘキサンおよび250 ml *

70/30 wf (ツナ) f (=D40) /トリブチリン
70/30 wf (ツナ) f (=D40) / (BOO) s

これらのエステル交換混合物のFAMEと炭素数を第20及び21表に示す。

【0057】D40は、低温溶媒分別によって得られた、約38重量%のDHAを有するツナ油オレインフラク

*の1 M HClと混合した。ヘキサン層を分離し、水性層をさらに100 mlのヘキサンで洗浄した。ヘキサンを蒸発によって除去した。

【0049】3. トリグリセリドへの再組み込み

バッチ1

磁気攪拌機を備えた55℃のジャケット付き容器中において、47gのツナ酸を約4gのグリセロール及び4gのリゾムコル・ミエヘイと混合した。窒素を表面に吹き付けて反応中に生成した水を除去した。FFAが実質的になくなるまで反応を10日間続けた。濾過によって酵素を除去した後の生成物を、100 mlのヘキサン中の50gの塩基性アルミナと60℃で攪拌した。アルミナを濾過によって除去した。

【0050】バッチ2

遊離の脂肪酸を4つのサンプルに分割し、これらを、磁気高温ブロック(magnetic hot block)中の55℃のガラスバイアル中において、12~15gのスケールでトリグリセリドに再組み込みした。典型的には、14gの遊離の脂肪酸を1.3gのグリセロール及び0.7gのリゾムコル・ミエヘイと混合した。窒素を表面に吹き付けて水を除去した。反応を1週間続けた。濾過によって酵素を除去した後の50g生成物を、100 mlのヘキサン中の270gの塩基性アルミナと60℃で攪拌した。アルミナを濾過によって除去した。

【0051】「トリグリセリドへの再組み込み」バッチ1からの油をD58と呼ぶ。

【0052】エステル交換の実験は以下のブレンドについて行った：

75/25 魚油濃縮物(=D58) / トリカプリン

75/25 魚油濃縮物(=D58) / (BOO) s

エステル交換実験は実施例IIの方法に従って行った。

【0053】魚油濃縮物とトリカプリン及び(BOO) sとのエステル交換実験は115時間後に止めた。FAMEと炭素数の分析を行った。結果を第16及び17表に示す。

【0054】これらのサンプルの、トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC2~C12及び/又はC20~C24の計算量の結果を第18及び19表に示す。

【0055】実施例V

エステル交換実験を実施例IIの方法に従って行った。このときは、エステル交換反応を46時間後に止めた。

【0056】以下の2つのエステル交換ブレンドを使用した：

70/30 wf (ツナ) f (=D40) /トリブチリン
70/30 wf (ツナ) f (=D40) / (BOO) s

ションである。

【0058】実施例VI

2つのエステル交換混合物(=in(魚))及び補完的脂肪/脂肪ブレンドから以下の田舎田にブレンドを製造

した。

【0059】

*【表2】

*

適用	参照	本発明の範囲内のブレンド
チョコレート	カカオ脂	カカオ脂/in(魚) 99/1
ベーカリー製品	POf37/df(PO)f 40/60	POf37/df(PO)f/in(魚) 40/50/10
アイスクリーム コーティング	ココナッツ油	CN/CNs/in(魚) 90/5/5
アイスクリーム	PO	PO/in(魚) 90/10
非乳クリーム	nPOm/df(PO)f 40/60	nPOm/df(PO)f/in(魚) 40/40/20
健康マーガリン /健康スプレッド	HS1/SF 13/87	HS1/SF/in(魚) 13/77/10
菓子用フィリング	nPOm/df(PO)f 60/40	nPOm/df(PO)f/in(魚) 60/20/20
マヨネーズ/ ソース	SF	SF/in(魚) 90/10
ドレッシング	SF	SF/in(魚) 90/10

参照のN-値の範囲及びブレンドに対して測定されたN-値を第22a表及び第22b表に示す。

【0060】実施例VII

レンジスタイル(range style)ドレッシングを以下の組成に従って製造した：

	重量%
液体油	25.0
マルトデキストリン	20.0
乾燥された卵黄	0.8
キサンタンガム	0.4
酢	5.0
水	44.8

【0061】上述の組成においては3種の異なる液体油を使用した。参照用の液体油はヒマワリ油であった。本発明による液体油は以下の通りであった：

ーヒマワリ油/in(D40/トリブチリン) 90/10
ーヒマワリ油/in(D40/(BOO)s) 90/10
in(D40/トリブチリン)とin(D40/(BOO)s)のFAMEの結果を第20表に示す。本発明による2つのブレンドのNMR測定の結果を第22b表に示す。

【0062】水性相の大きなバッチを製造し、全てのドレッシング用に使用した。シルバーソン・ミキサー(Silver-son mixer)を使用して水とマルトデキストリンを初めにブレンドした。卵黄、キサンタンガム、及び酢を結

いて添加したが、その間、完全に混合するまで、シルバーソン・ミキサーで攪拌を続けた。この段階でpHは3.25であり、従って、pHの調製はもう行わなかった。

【0063】シルバーソン・ミキサーで混合しながら、油をゆっくりと水性相に添加した。全ての油が分散するまで混合を続けた。ドレッシングを200 mlのプラスチック製無菌容器に移した。

【0064】10 rpmで回転する4号のスピンドルを取り付けたブルックフィールド粘度計(Brookfield Viscometer)を使用してサンプルの粘度を測定した。サンプルは同じ200 mlのプラスチック製容器に入れてあったので、粘度はお互いに直接比較することができる。各々のサンプルにつき3回の測定の平均を取り、サンプルは各1分間の剪断の間に1分間緩和させた。ドレッシングの粘度の結果を第23表に示す。

【0065】45 mmのフィルターを使用するマルバーン・マスターサイザー(Malvern Mastersizer)を使用して油滴サイズ分布を測定した。これらの分析の結果をザウタ平均(Sauter-mean)粒子直径として第23表に示す。

【0066】実施例VIII

以下の組成に従ってスプレッドを製造した：脂肪相

脂肪ブレンド	40%
ハイモノ(Hymono) 7804	0.3%
着色剤(2%β-カロチン)	0.02%
合計	40.32%

水性相(pH5.1まで)

水	56.44 %	* 合計	59.66 %
スキムミルク粉末	1.5%	【0067】 上述の組成においては3種の異なる脂肪ブレンドを使用した。参照用の脂肪ブレンドはHS1/ヒマワリ油 13/87であった。本発明による脂肪ブレンドは以下の通りであった：	
ゼラチン (270 ブルーム)	1.5%	-HS1/ヒマワリ油/in (D40/トリブチリン) 13/77/10	
ソルビン酸カリウム	0.15 %	-HS1/ヒマワリ油/in (D40/ (BOO) s) 13/77/10	
クエン酸粉末	0.07 %	* in (D40/トリブチリン) と in (D40/ (BOO) s) のFAMEの結果を第20表に示す。本発明による2つのブレンドのNMR測定の結果を第22a表に示す。	
		【0069】 2kgの材料を調製し処理した。	
		【0070】 ミクロボテーター(micro-votator) 加工ラインを以下のように設定した：	

【0068】 以下の手順に従ってスプレッドを製造し ※

プレミックス条件	攪拌機速度60 rpm 温度50℃
ポンプ	定量ポンプを60% (30g/分) に設定
A ₁ 条件	シャフト速度1000 rpm 温度 8℃に設定
C ₁ 条件	シャフト速度1000 rpm 温度 10℃に設定
A ₂ 条件	シャフト速度1000 rpm 温度 10℃に設定
C ₂ 条件	シャフト速度1000 rpm 温度 13℃に設定

【0071】 必要量の水を約80℃まで加熱し、その後、シルバーソン・ミキサーを使用して成分をゆっくり混合することによって水性相を調製した。必要に応じて20%乳酸溶液を添加することによって系のpHを5.1に調節した。

【0072】 プレミックスタンク中で脂肪相を攪拌し、その後水性相にゆっくりと添加することによってプレミックスを調製した。添加が終了した後、ミックスをさら★

★に5分間攪拌し、そのごラインにポンプ輸送した。プロセスが安定化したとき(約20分)、生成物を回収して貯蔵及び評価を行った。

【0073】 典型的なプロセスの条件は以下の通りであった。

【0074】

【表3】

サンプル	A ₁ 出口 (℃)	C ₁ 出口 (℃)	A ₂ 出口 (℃)	C ₂ 出口 (℃)	ライン圧力 (バール)
参 照	13.2	18.7	13.6	15.6	0.5~2
HS1/SF/in(D40/トリブチリン) 13/77/10	13.2	19.5	13.8	15.6	1~3.4
HS1/SF/in(D40/ (BOO)s) 13/77/10	12.3	19.1	13.8	15.5	1.2~3.5

3つの系全てについて、この系を使用して非常に良好な油連続低脂肪スプレッドが製造された。

【0075】 評価はC-値と導電率について行った。g/cm² 単位のC-値はコーン(cone)針入度計を使用して測定した。μジーンズ/cm単位の導電率はウェイン・カー(Wayne Kerr)を使用して測定した。

【0076】

【表4】

20℃		
サンプル	C-値	導電率
参 照	190	10 ⁻⁵
HS1/SF/in(D40/トリブチリン)	180	10 ⁻⁵
HS1/SF/in(D40/ (BOO)s)	180	10 ⁻⁵

【0077】全てのサンプルは、水の損失の明らかな徴候を示すことなく、耐グリース紙上で非常に容易に広がった。

*

	重量%
脂肪ブレンド	10.0
スキムミルク粉末	10.0
アイシングシュガー	12.0
コーンシロップ固体	4.0
デキストロースモノハイドレート	2.0
シェレックス(Sherex) I C 9330 (登録商標)	0.6
水	61.4
合計	100.0

【0079】シェレックス I C 9330 (登録商標) はクエスト・インターナショナル(Quest International) の製品であり、異なる安定化剤と組み合わされたモノー及びジグリセリドを含む。

【0080】上述の組成においては3種の異なる脂肪ブレンドを使用した。参照用の脂肪ブレンドはPO/ヒマワリ油 90/10であった。本発明による脂肪ブレンドは以下の通りであった：

—PO/in (D40/トリブチリン) 90/10
 —PO/in (D40/(BOO)s) 90/10
 in (D40/トリブチリン) と in (D40/(BOO)s) のFAMEの結果を第20表に示す。本発明による2つのブレンドのNMR測定の結果を第22a表に示す。

【0081】水と脂肪を除く全ての成分を混合した。その後、冷水をこの混合物に添加した。この混合物を水浴中で70℃の温度まで加熱した。その後、完全に液体のパーム油を、ウルトラチューラックス(ultra-turrax)中で30攪拌されている混合物に添加した。このエマルジョンを20℃の水浴中において30℃の温度になるまで冷却した。このエマルジョンをウルトラチューラックス中で再び攪拌した。パッチ式アイスクリームマシンを使用の前に-28℃において24時間保持した。エマルジョンを

* 【0078】実施例IX

以下の組成に従ってアイスクリームを製造した：

	重量%
バッチ式アイスクリームマシンに入れ15分間攪拌した。得られたアイスクリームを-20℃で24時間貯蔵し、その後評価した。	
【0082】冷凍の前に、アイスクリームエマルジョンの粘度を測定した。オーバーラン (overrun) と硬度を測定した。粘度はハーケ・ビスコメーター(Haake vicometer) を使用して測定した。硬度はスティーブンス・テクスチャー・アナライザー(Stevens texture analyzer) を使用して45° のコーン角度で2mmの深さまで0.5 mm/秒の速度で測定した。	
【0083】	
【表5】	

サンプル	オーバーラン (%)	硬度 (g)
参 照	31.5	142
PO/in(D40/トリブチリン)	31.5	148
PO/in(D40/(BOO)s)	36.7	185

エマルジョンの粘度は同様であった。

【0084】

【表6】

第2表 使用された成分のFAMEデータ

FAME	半精製され たツナ油	wf(ツナ) f	トリブチリン	トリカブリン	(BOO)s	fhPO
C4:0	0.0	0.0	99.0	0.0	0.0	0.0
C10:0	0.0	0.0	0.0	99.7	0.0	0.0
C12:0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3
C12:その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C14:0	3.5	1.7	0.0	0.0	0.1	1.0
C14:その他	1.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
C16:0	20.8	3.1	0.0	0.0	1.9	41.7
C16:1	5.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C16:その他	4.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C18:0	6.1	0.6	0.0	0.0	3.1	54.6
C18:1	14.8	16.1	0.0	0.0	29.0	1.5
C18:2	1.2	3.1	0.0	0.0	2.3	0.2
C18:3	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C18:その他	1.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:0	0.4	0.0	0.0	0.0	3.4	0.5
C20:1	1.1	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0
C20:2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:5	5.1	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:その他	3.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22:0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.5	0.1
C22:1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
C22:5	1.5	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C22:6	24.8	39.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C22:その他	2.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C24:0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.1
その他	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

【0085】

【表7】

第3表 化学的エステル交換に関するプログラムチェック

	wfPOs/PKs (ブレンド)	in(wfPOs/PKs)	統計プログラム により計算
FAME			
C8:0 (%)	0.6	0.6	
C10:0 (%)	1.1	1.1	
C12:0 (%)	22.5	22.5	
C14:0 (%)	10.0	9.9	
C16:0 (%)	50.2	50.5	
C17:0 (%)	0.1	0.1	
C18:0 (%)	40.3	4.3	
C18:1 (%)	9.9	10.0	
C18:2 (%)	0.6	0.7	
C20:0 (%)	0.3	0.3	
C22:0 (%)	0.1	0.0	
炭素数			
C28	0.1	0.0	0.0
C30	0.2	0.0	0.0
C32	1.4	0.4	0.2
C34	2.7	0.7	0.4
C36	11.5	3.3	2.5
C38	10.4	4.2	3.4
C40	6.4	12.7	11.4
C42	4.1	12.3	11.7
C44	2.4	21.9	22.1
C46	3.7	17.0	17.8
C48	30.5	15.5	17.0
C50	21.7	9.0	10.2
C52	3.8	2.5	2.9
C54	1.1	0.4	0.3
C56	0.1	0.1	0.0
C58	0.1	0.0	0.0

【0086】

【表8】

第4表 FAMEの結果

FAME	ツナフ/チリン (ブレンド)	in(ツナフ /チリン)	ツナフ/カプリン (ブレンド)	in(ツナフ /カプリン)	ツナフ/B00s (ブレンド)	in(ツナフ /B00s)	ツナフ/fhPO (ブレンド)	in(ツナフ/ fhPO)
C4:0	30.3	36.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C10:0	0.0	0.0	37.0	34.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C12:0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
C12:その他	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
C14:0	1.6	1.6	1.3	1.4	1.4	1.4	1.8	1.8
C14:その他	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
C16:0	4.8	4.9	4.1	4.4	5.0	5.0	19.5	18.6
C16:1	5.1	5.2	4.5	4.6	4.4	4.5	4.5	4.7
C16:その他	2.7	2.8	2.4	2.6	2.4	2.5	2.4	2.5
C18:0	0.7	0.8	0.6	0.7	1.8	1.8	20.6	19.9
C18:1	11.4	11.7	10.1	10.5	21.2	21.0	10.5	10.9
C18:2	1.2	1.2	1.1	1.1	2.0	2.0	2.0	1.8
C18:3	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6
C18:その他	1.8	1.5	1.6	2.0	1.6	1.6	0.9	0.9
C20:0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.2	0.2	0.2
C20:1	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	1.0
C20:2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
C20:3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1

【0087】

* * 【表9】

第4表 (続き)

FAME	ツナフ/チリン (ブレンド)	in(ツナフ /チリン)	ツナフ/カプリン (ブレンド)	in(ツナフ /カプリン)	ツナフ/B00s (ブレンド)	in(ツナフ /B00s)	ツナフ/fhPO (ブレンド)	in(ツナフ/ fhPO)
	1.7	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7
C20:5	7.0	5.8	6.4	6.2	6.3	6.2	6.5	6.4
C20:その他	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
C22:0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	21.3	0.1	0.1
C22:1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3
C22:5	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
C22:6	25.1	20.3	23.2	23.2	23.0	23.6	23.1	23.7
C22:その他	1.9	1.8	1.5	2.2	1.8	1.9	1.9	2.1
C24:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0
合計	100.3	100.1	99.8	100.2	100.3	100.3	100.2	100.0

【0088】

【表10】

第 5 表 炭素数の結果

炭素数	ツナフ/フリン (フレンド)	in(ツナフ/ フリン)	ツナフ/カブリ (フレンド)	in(ツナフ/ カブリ)	ツナフ/BOOs (フレンド)	in(ツナフ/ BOOs)	ツナフ/fhPO (フレンド)	in(ツナフ/ fhPO)
C12	19.9	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C24	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C26	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C28	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C30	0.0	6.0	37.6	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C32	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	0.2	0.7	0.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	0.4	2.2	0.1	6.9	0.2	0.0	0.0	0.0
C38	0.7	3.8	0.3	8.5	0.4	0.1	0.0	0.0
C40	1.2	5.6	0.5	5.8	0.7	0.2	0.0	0.0
C42	1.4	7.1	0.7	11.0	1.1	0.5	0.0	0.0
C44	1.2	6.3	0.7	5.0	0.9	0.7	0.0	0.2
C46	1.4	4.7	0.9	6.4	0.7	0.6	0.2	0.6
C48	1.9	6.7	1.4	9.1	1.9	2.0	3.2	2.9
C50	4.0	1.6	3.1	8.5	3.7	3.7	14.9	10.2
C52	6.9	1.4	5.3	6.2	5.5	6.8	18.6	16.2
C54	11.0	1.9	8.7	9.5	9.3	10.9	13.5	18.7
C56	14.0	2.3	11.2	3.5	12.8	15.2	11.6	16.6
C58	14.5	2.2	11.1	3.2	19.1	17.7	12.4	14.3
C60	12.5	1.9	10.3	3.1	15.5	16.0	13.4	10.1
C62	7.1	1.0	6.2	1.9	25.2	15.7	12.1	10.2
C64	1.7	0.0	1.6	0.6	2.1	4.7	0.0	0.0
C66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	4.7	0.0	0.0
C68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

第6表 トリグリセリド分子上でL1及び/又はL2と結合したC4:0の量
の実施例IIの計算結果

75/25 wf(ツナ)f / トリブチリン

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	%Bu+x+L1/L2 (wt%)	%Bu+Bu+L1/L2 (wt%)	Bu (wt%)	分子上でL1及び/ 又はL2と結合した Buの総添加量のwt%
C12	11.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C20	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	2.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C24	12.7	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C26	11.2	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C28	6.7	5.9	0.0	3.9	1.1	3.0
C30	6.0	15.1	0.0	13.0	3.5	9.4
C32	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	2.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
C38	3.8	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	5.6	5.3	2.4	0.0	0.2	0.7
C42	7.1	7.7	5.7	0.0	0.5	1.5
C44	6.3	6.7	5.4	0.0	0.5	1.3
C46	4.7	3.4	2.7	0.0	0.2	0.6
C48	6.7	4.4	4.0	0.0	0.3	0.9
C50	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C52	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C54	1.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C56	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	2.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C60	1.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
C62	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C64	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C66	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0			6.4	17.5

x = Bu (C4:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0090】

【表12】

第 7 表 トリグリセリド分子上で L1 及び／又は L2 と結合した C10:0 の量
の実施例 II の計算結果

75/25 wf(ツナ)f / トリカプリン

炭素数	分 析 (wt%)	計 算 (wt%)	%Ca+x+L1/L2 (wt%)	%Ca+Ca+L1/L2 (wt%)	Ca (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Caの総添加量のwt%
C30	9.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C32	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	1.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	6.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C38	8.5	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	5.8	5.3	0.0	2.9	1.5	4.2
C42	11.0	14.5	0.0	10.5	5.0	14.5
C44	5.0	4.4	0.3	0.0	0.1	0.2
C46	6.4	6.1	2.4	0.0	0.5	1.5
C48	9.1	9.7	6.9	0.0	1.4	4.2
C50	8.5	9.4	7.2	0.0	1.4	4.2
C52	6.2	6.3	4.2	0.0	0.8	2.3
C54	9.5	8.5	6.2	0.0	1.1	3.3
C56	3.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C60	3.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C62	1.9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C64	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C66	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0			11.9	34.4

x = Ca (C10:0) 以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

[0091]

[表13]

第 8 表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC22:0の量
の実施例Ⅱの計算結果

75/25 wf(ツナ)f / (BOO) s

炭素数	分 析 (wt%)	計 算 (wt%)	%Be+x+L1/L2 (wt%)	%Be+Be+L1/L2 (wt%)	Be (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Beの総添加量のwt%
C38	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C42	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C44	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C46	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C48	2.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C50	3.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C52	6.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C54	10.9	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C56	15.2	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	17.7	17.0	1.5	0.0	0.6	2.7
C60	16.0	16.5	5.1	0.0	1.9	8.8
C62	15.7	18.8	7.8	0.0	2.8	13.0
C64	4.7	6.8	2.4	0.7	1.3	6.1
C66	4.7	9.2	3.9	2.6	3.0	14.2
C68	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	99.7	0.0	0.0	9.5	44.8

x = Be (C22:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0092】

* * 【表14】

第 9 表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC2～C12及び／又は
C20～C24の量の実施例Ⅱの分析結果

	HPLC バンド	TAG%とし てのバンド (g/100g)	バンド中の目 標TAGを含む炭 素数の合計 (wt. %)	バンド中 の目標の 酸の合計 (wt. %)	バンド中の 目標のTAG 中の目標の 酸(g/100g)	TGに基づく全 FAME中の目標 の酸 (wt. %)	従って、目標 のTAG中の目標 の酸(全FAMEに 基づく wt. %)
in(ツナf/ ブチリン)	A	21.9	79.8	20.2	3.5	36.7	9.6
	B	19.5	62.8	5.9	0.7	36.7	2.0
						合計:	11.6
in(ツナf/ カプリン)	A	28.3	92.0	28.9	7.5	34.5	21.8
	B	26.5	56.6	21.1	1.8	34.5	5.3
						合計:	27.1
in(ツナf/ BOOs)	A	34.2	15.3	21.5	1.1	21.3	4.9
	B	32.0	10.0	8.4	0.3	21.3	1.2
						合計:	6.1

【0093】

【表15】

第10表 FAMEの結果実施例Ⅲ

FAME	γHf/γPrin (γHf)	in(γHf/ γPrin)	γHf/γPrin (γHf)	in(γHf/ γPrin)	γHf/BOOs (γHf)	in(γHf/ BOOs)	in(γHf/ fhPO)
C4:0	27.6	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C10:0	0.0	0.0	29.7	28.5	0.0	0.0	0.0
C12:0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
C12:その他	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
C14:0	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.8
C14:その他	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
C16:0	2.7	2.7	2.5	2.5	3.1	3.2	14.8
C16:1	5.2	5.2	5.1	5.0	5.0	5.1	5.2
C16:その他	2.5	2.7	2.3	2.5	2.5	2.5	2.6
C18:0	0.3	0.4	0.3	0.3	1.2	1.2	17.3
C18:1	11.4	11.4	11.1	11.0	19.9	20.5	12.1
C18:2	1.3	1.3	1.3	1.3	2.0	2.0	1.4
C18:3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
C18:その他	2.1	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8
C20:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.2
C20:1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
C20:2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
C20:3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
C20:4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
C20:5	8.2	7.9	8.0	8.0	8.1	7.6	7.5
C20:その他	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7
C22:0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	17.5	0.0
C22:1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.3
C22:5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.5	1.4	1.3
C22:6	28.1	28.3	27.6	28.9	28.5	27.4	26.6
C22:その他	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8
C24:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0
合計	99.8	100.3	99.8	100.1	100.0	100.2	99.8

【0094】

【表16】

第11表 炭素数の結果実施例Ⅲ

炭素数	7+f/7fリン (フレンド)	in(7+f /7fリン)	7+f/h7fリン (フレンド)	in(7+f /h7fリン)	7+f/B00s (フレンド)	in(7+f /B00s)	in(7+f/ fhPO)
C12	16.6	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C20	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C24	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C26	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C28	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C30	0.0	7.3	30.0	4.7	0.0	0.0	0.0
C32	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
C34	0.0	0.4	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0
C36	0.0	1.7	0.2	4.2	0.0	0.0	0.1
C38	0.1	3.5	0.0	6.1	0.0	0.0	0.1
C40	0.2	5.9	0.0	5.0	0.2	0.1	0.2
C42	0.3	8.0	0.0	9.3	0.4	0.4	0.4
C44	0.4	8.1	0.1	4.3	0.4	0.5	0.6
C46	0.9	6.2	0.3	6.2	0.7	0.8	1.3
C48	1.1	11.0	0.6	9.3	1.0	1.6	3.9
C50	3.1	0.9	2.3	9.7	2.9	3.6	9.7
C52	5.8	1.2	4.7	7.6	5.3	7.2	14.9
C54	10.1	2.1	8.3	11.5	9.0	11.5	17.7
C56	14.3	3.0	12.4	4.9	13.6	16.4	17.5
C58	16.5	3.6	14.4	4.9	20.5	19.4	13.1
C60	14.9	3.6	13.8	5.2	16.1	17.3	10.7
C62	11.0	2.9	8.6	4.4	25.5	15.6	7.0
C64	3.4	0.4	3.5	1.7	3.5	3.9	2.3
C66	1.3	0.0	0.5	0.0	0.9	1.7	0.5
C68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

【0095】

30 【表17】

第12表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC4:0の量
の実施例Ⅲの計算結果

75/25 wf(ツナ)f / トリブチリン

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	%Bu+x+L1/L2 (wt%)	%Bu+Bu+L1/L2 (wt%)	Bu (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Buの総添加量のwt%
C12	6.7	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C20	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	1.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C24	6.3	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C26	9.4	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C28	6.1	5.7	0.0	3.9	1.1	3.9
C30	7.3	15.1	0.0	13.5	3.6	12.7
C32	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C38	3.5	3.4	0.3	0.0	0.1	0.4
C40	5.9	5.4	2.4	0.0	0.2	0.8
C42	8.0	8.7	6.6	0.0	0.6	2.2
C44	8.1	9.0	7.7	0.0	0.7	2.5
C46	6.2	5.7	5.1	0.0	0.4	1.6
C48	11.0	7.4	7.3	0.0	0.6	2.1
C50	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C52	1.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C54	2.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C56	3.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	3.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
C60	3.6	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C62	2.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C64	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C66	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0			7.4	26.3

x = Bu (C4:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

第13表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC10:0の量
の実施例Ⅲの計算結果

75/25 wf(ツナ)f / トリブチリン

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	Ca+x+L1/L2 (wt%)	Ca+Ca+L1/L2 (wt%)	Ca (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Caの総添加量のwt%
C30	4.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C32	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	0.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	4.2	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C38	6.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	5.0	4.6	0.0	2.8	1.4	4.9
C42	9.3	12.5	0.0	9.6	4.6	16.0
C44	4.3	3.6	0.3	0.0	0.1	0.2
C46	6.2	5.7	2.7	0.0	0.6	2.1
C48	9.3	9.4	7.2	0.0	1.5	5.3
C50	9.7	10.4	8.1	0.0	1.6	5.7
C52	7.6	7.7	6.0	0.0	1.2	4.0
C54	11.5	10.7	8.0	0.0	1.5	5.2
C56	4.9	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	4.9	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C60	5.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C62	4.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C64	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
C66	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.2			12.4	43.4

x = Ca (C10:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0097】

【表19】

第14表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC22:0の量の
の実施例Ⅲの計算結果

75/25 wf(ツナ)f / (BOO) s

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	Be+xL1/L2 (wt%)	Be+Be+L1/L2 (wt%)	Be (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Beの総添加量のwt%
C40	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C42	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C44	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C46	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C48	1.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C50	3.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C52	7.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C54	11.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C56	16.4	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	19.4	17.1	1.8	0.0	0.7	3.9
C60	17.3	17.0	4.8	0.0	1.8	10.1
C62	15.6	19.1	7.5	0.0	2.7	15.2
C64	3.9	7.8	3.0	0.6	1.4	8.3
C66	1.7	9.4	4.2	2.1	2.8	16.0
合計	100.0	99.8			9.3	53.4

x = Be (C22:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0098】

* * 【表20】

第15表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC2～C12及び／又は
C20～C24の量の実施例Ⅲの分析結果

	HPLC バンド	TAG%とし てのバンド (g/100g)	バンド中の目 標TAGを含む炭 素数の合計 (wt.%)	バンド中の 目標の 酸の合計 (wt.%)	バンド中の 目標のTAG 中の目標の 酸(g/100g)	TGに基づく全 FAME中の目標 の酸 (wt.%)	従って、目標 のTAG中の目標 の酸(全FAMEに 基づく wt.%)
in(ツナf/ ブチリン)	A	29.8	78.2	15.7	3.7	28.3	12.9
	B	32.0	62.3	4.6	0.9	28.3	3.2
						合計:	16.2
in(ツナf/ BOOs)	A	32.9	21.5	17.9	1.3	17.5	7.2
	B	42.0	16.8	8.3	0.6	17.5	3.3
						合計:	10.6

【0099】

【表21】

第16表 FAMEの結果実施例IV

FAME	D58	in(D58/ カプリン)	in(D58/ (B00)s)
C10:0	0.0	29.1	0.0
C12:0	0.0	0.1	0.0
C12:その他	0.0	0.1	0.0
C14:0	0.1	0.1	0.1
C14:その他	0.5	0.3	0.3
C16:0	0.1	0.3	0.7
C16:1	1.0	0.9	0.7
C16:その他	3.4	2.7	2.5
C18:0	0.2	0.4	1.1
C18:1	0.9	1.2	10.4
C18:2	1.8	1.7	2.2
C18:3	0.8	0.6	0.5
C18:その他	3.5	2.4	2.2
C20:0	0.0	0.1	1.1
C20:1	0.1	0.1	0.1
C20:2	0.0	0.0	0.0
C20:3	0.4	0.4	0.4
C20:4	4.6	3.3	3.3
C20:5	16.1	10.8	10.4
C20:その他	1.4	1.1	1.0
C22:0	0.0	0.1	19.7
C22:1	0.1	0.0	0.0
C22:5	2.0	1.3	1.4
C22:6	57.3	39.8	37.4
C22:その他	5.6	3.5	4.1
C24:0	0.0	0.0	0.4
合 計	99.9	100.4	100.0

【0100】

30 【表22】

第17表 炭素数の結果実施例IV

炭素数	D58/カプリン (ブレンド)	in(D58/ カプリン)	D58/(B00)s (ブレンド)	in(D58/ (B00)s)
C30	43.0	10.4	0.0	0.0
C32	0.5	0.7	0.0	0.0
C34	0.5	1.6	0.0	0.0
C36	0.4	2.2	0.0	0.0
C38	0.1	2.9	0.0	0.8
C40	0.2	9.3	0.3	1.8
C42	0.2	19.4	1.0	3.5
C44	0.7	2.3	0.8	3.3
C46	0.7	2.9	1.1	3.8
C48	0.5	5.0	1.0	2.2
C50	1.3	7.5	1.7	2.2
C52	0.9	10.6	1.5	2.4
C54	2.3	14.0	2.6	4.2
C56	4.1	1.4	5.9	7.8
C58	7.3	1.8	17.0	11.7
C60	9.9	2.8	15.8	16.6
C62	12.2	3.1	39.0	19.0
C64	9.0	2.1	7.9	10.6
C66	6.2	0.0	4.4	10.1
C68	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0

【0101】

【表23】

第18表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC10:0の量
の実施例IVの計算結果

75/25 D58 / トリカブリン

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	Ca+x+L1/L2 (wt%)	Ca+Ca+L1/L2 (wt%)	Ca (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Caの総添加量のwt%
C30	10.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C32	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C34	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C36	2.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
C38	2.9	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	9.3	6.0	0.0	4.1	2.1	7.0
C42	19.4	16.4	0.0	14.4	6.9	23.6
C44	2.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C46	2.9	2.0	1.2	0.0	0.3	0.9
C48	5.0	5.3	4.2	0.0	0.9	3.0
C50	7.5	7.4	6.5	0.0	1.3	4.5
C52	10.6	12.4	11.7	0.0	2.3	7.7
C54	14.0	17.0	16.4	0.0	3.0	10.4
C56	1.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C60	2.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C62	3.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
C64	2.1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C66	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	99.9			16.6	57.1

x = Ca (C10:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0102】

【表24】

第19表 トリグリセリド分子上でL1及び／又はL2と結合したC22:0の量
の実施例IVの計算結果

75/25 D58 / (BOO) s

炭素数	分析 (wt%)	計算 (wt%)	Be+x+L1/L2 (wt%)	Be+Be+L1/L2 (wt%)	Be (wt%)	分子上でL1及び／ 又はL2と結合した Beの総添加量のwt%
C38	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C40	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C42	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C44	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C46	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C48	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C50	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
C52	2.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
C54	4.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C56	7.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0
C58	11.7	10.4	0.6	0.0	0.2	1.3
C60	16.6	16.1	2.8	0.0	1.0	5.9
C62	19.0	24.4	6.2	0.0	2.2	12.6
C64	10.6	18.5	8.1	1.1	3.5	20.2
C66	10.1	22.2	9.6	3.8	5.7	32.8
C68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	99.7			12.7	64.6

x = Be (C22:0)以外の全ての脂肪酸

/ = 又は

【0103】

【表25】

第20表 ブレンド用に使用されたエステル交換混合物のFAMEの結果

脂肪酸組成(w t %)			
	D40	トリブチリン/D40	(BOO) _s /D40
C4:0	0.0	30	0
C14:0	3.7	3	3
C14 不飽和/C15	1.1	0	1
C16:0	6.7	0	4
C16:1	4.3	5	3
C16 不飽和/C17	0.0	6	4
C18:0	2.4	2	3
C18:1	15.6	11	18
C18:2	1.2	1	2
C18:3	0.8	0	0
C18:4	1.4	1	1
その他のC18	0.4	0	1
C20:0	0.1	0	1
C20:1	2.0	1	2
C20:2	0.0	0	0
C20:3	0.0	0	0
C20:4	0.0	1	1
C20:5	7.2	5	5
その他のC20	1.8	1	0
C22:0	0.0	0	21
C22:1	2.7	2	1
C22:5	4.1	3	3
C22:6	38.4	27	24
その他のC22	2.0	1	2

【0104】

【表26】

第21表 ブレンド用に使用されたエステル交換混合物の炭素数の結果

炭素数	トリブチリン /D40		(B00)s/D40	
	0 時間	46 時間	0 時間	46 時間
C12	30.0	7.7	0.0	0.0
C20	0.0	0.1	0.0	0.0
C22	0.0	2.0	0.0	0.0
C24	0.0	7.4	0.0	0.0
C26	0.0	8.0	0.0	0.0
C28	0.0	6.2	0.0	0.0
C30	0.0	13.1	0.0	0.0
C32	0.0	1.2	0.0	0.0
C34	0.0	1.2	0.0	0.0
C36	0.0	1.6	0.0	0.0
C38	0.0	3.3	0.0	0.0
C40	0.0	5.6	0.0	0.0
C42	0.3	6.5	0.3	0.4
C44	1.9	9.4	0.7	1.6
C46	2.0	5.9	2.6	2.0
C48	1.6	8.8	2.4	1.7
C50	2.8	1.7	3.4	3.5
C52	5.1	1.1	5.8	5.7
C54	9.3	1.6	8.8	10.3
C56	9.9	1.6	11.6	13.9
C58	11.8	2.0	17.6	17.7
C60	11.2	2.0	13.7	14.9
C62	9.2	1.6	27.0	18.2
C64	2.7	0.3	4.2	5.2
C66	2.2	0.0	1.9	4.5
C68	0.0	0.0	0.0	0.4

【0105】

【表27】

第22a表 ブレンドのN-値

適 用	ブレンド	N-5 n. s. (%)	N-10 n. s. (%)	N-20 n. s. (%)	N-35 n. s. (%)
チョコレート	典型的値	85-95	80-95	55-65	< 1
	99/1 CCB/ in(D40/ブチリン)	88.2	85.6	59.0	0.1
	99/1 CCB/ in(D40/(BOO)s)	89.3	85.9	59.5	0.0
ベーカリー 製品	典型的値	40-80	30-75	20-45	< 15
	40/50/10 POf37/dfPOf/ in(D40/ブチリン)	41.9	34.6	21.2	0.1
	40/50/10 POf37/dfPOf/ in(D40/(BOO)s)	42.2	37.3	23.4	0.4
アイスクリー ム コーティング	典型的値	65-90	> 35	> 15	< 1
	90/5/5 CN/CNs/ in(D40/ブチリン)	72.3	37.9	31.2	0.2
	90/5/5 CN/CNs/ in(D40/(BOO)s)	74.7	61.7	34.2	0.0
アイスクリー ム	典型的値	40-60		15-30	< 5
	90/10 P0/ in(D40/ブチリン)	52.9		21.4	3.6
	90/10 P0/ in(D40/(BOO)s)	52.0		20.8	3.9
非乳クリーム	典型的値	1-70		0-37	0-11
	40/40/20 nPOm/dfPOf/ in(D40/ブチリン)	50.1		12.5	0.2
	40/40/20 nPOm/dfPOf/ in(D40/(BOO)s)	55.4		10.6	0.0
健康マーガリ ン/健康スプ レッド	典型的値	7-20		3-12	< 2.5
	13/77/10 HS1/SF/ in(D40/ブチリン)	14.7		9.6	1.6
	13/77/10 HS1/SF/ in(D40/(BOO)s)	17.7		10.6	2.0

【0106】

【表28】

第22b表 ブレンドのN-値

適 用	ブレンド	N-5 n. s. (%)	N-10 n. s. (%)	N-20 n. s. (%)	N-35 n. s. (%)
菓子用フィリ ング	典型的値	> 50	> 40	> 25	< 1
	60/20/20 nPOm/dfPOf/ in(40/ブチリン)	65.8	58.3	31.8	0.1
	60/20/20 nPOm/dfPOf/ in(D40/(B00)s)	69.5	61.7	31.3	0.4
マヨネーズ/ ソース	典型的値	0-10	0-5	> 1	< 0.5
	90/10 SF/ in(D40/ブチリン)	0.0	0.0	0.0	0.0
	90/10 SF/ in(D40/(B00)s)	0.0	0.7	0.7	0.3
ドレッシング	典型的値	0-10	0-5	< 1	< 0.5
	90/10 SF/ in(D40/ブチリン)	0.0	0.0	0.0	0.0
	90/10 SF in(D40/(B00)s)	0.0	0.7	0.7	0.3

【0107】

【表29】

第23表 実施例Ⅶの評価結果

油	粘度 cP	ザウタ平均粒子直径 μm
参照	5940	19.30
ヒマワリ油/in (D40/トリブチリン)90/10	5633	16.79
ヒマワリ油/in (D40/(B00)s)90/10	5600	24.53

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 G	3/00		A 2 3 L 1/24	A
	9/02		C 1 1 C 3/06	
A 2 3 L	1/24		A 2 3 D 7/00	5 0 2
C 1 1 C	3/06		9/00	5 1 6

(72)発明者 ステファン・レイモンド・ムーア
 英国、エヌエヌ14・4ユーエイチ、ノーザ
 ンプトンシャー、スラブストン、ウェイン
 ライト・アベニュー 2